#### MOLDING METHOD FOR RESIN FOAM-MOLDED ARTICLE

Publication number: JP2003276045 (A)

Publication date:

Inventor(s):

2003-09-30

SHIRAISHI TERUO

Applicant(s):

**INOUE MTP KK** 

Classification:

- international:

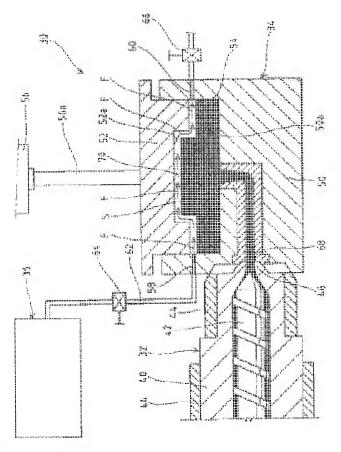
**B29C45/00**; **B29C45/00**; (IPC1-7): B29C45/00

- European:

Application number: JP20020084127 20020325 Priority number(s): JP20020084127 20020325

### Abstract of JP 2003276045 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a molding method for a resin foam-molded article enabling the reduction of molding cost, the prevention of the deterioration of a work environment, the enhancement of quality or the like.



Also published as:

] JP3893538 (B2)

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(12) (19) 日本国特許庁 (JP)

3 雜 4 架 华 噩 公

(11)特許出題公開番号

平成15年9月30日(2003.9.30)

デーマコート\*(参考) 4F206 特開2003-276045 (P2003-276045A) (43)公開日 45/00 B29C Ŀ, 觀別割号 829C 45/00

(51) Int.Cl.?

### (全 11 頁) OL 審査請求 未請求 請求項の数8

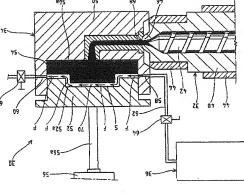
(71) 出願人 000119232	株式会社イノアックコーポレーション	愛知県各古遠市中村区名駅南2丁目13番4	中	(72)発明者 白石 輝男	愛知県安城市蔭井町東長先8番地1 株式	会社イノアックコーボレーツョン級 井事業	界内	(74) 代理人 100076048	<b>弁理士 山本 喜幾</b>	Fターム(参考) 4F206 AA03 AA13 AB02 AG20 AK01	JAO4 JFO4 JMO5 JN25 JN27	JN35 JN43 JQ81 JQ90	
<b>特顯200284127(P2002-84127)</b>		平成14年3月25日(2002.3.%)											
(21) 出願番号		(22) 出版日											

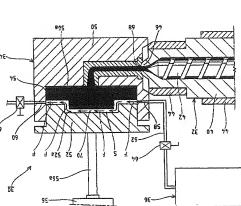
## 樹脂発泡成形品の成形力法 (54) [発明の名称]

(57) [要約]

品質向上等を可能とする樹脂発泡成形品の成形方法を提 【課題】 成形コストの低減化、作業環境の悪化防止、

脂Sを供給し、該熱可塑性樹脂Sの供給完了後に第2成 間が経過した後に、キャビティ54内を減圧して熱可塑 で、該熱可塑性樹脂呂が発泡してキャビティ54の形状 先ず、型閉めしたコアバックタイプの成 形型34の内部キャビティ54へ溶融状態の熱可塑性樹 形型52をコアバックさせ、キャビティ54内に空間7 た発泡剤Fを前記空間70内へ導入し、この発泡剤Fを 熱可塑性樹脂S内へ漫透させる。 そして、 所要の保持時 0を画成する。次いで、発泡剤供給源36から供給され 性樹脂S内に存在している発泡剤Fを膨張させること に成形された樹脂発泡成形品が得られる。 【解決手段】





# (2) 003-276045 (P2003-276045A)

[特許請求の範囲]

請求項1】 コアバックタイプの成形型(34)を型閉め 、これにより画成された該成形型(34)の内部キャビテ ィ(54)へ溶融状態の熱可塑性樹脂(S)を供給し、

をコアバックさせて前記キャビティ(54)内に空間(70)を 前記熱可塑性樹脂(S)の供給完了後に、前記成形型(34)

前記空間(70)内へ所要圧で導入した発泡剤(F)を、前記 熱可塑性樹脂(S)内へ浸透させ、

所要の保持時間が経過した後に前記キャビティ(54)内を 減圧することで、熱可塑性樹脂(S)内に存在している前 記発泡剤(F)を膨張させ、

用するバッチ式発泡方法、等が提案されかつ実施されて

1120

ャビティ(54)の形状に成形された前記樹脂発泡成形品(II これに伴う前記熱可塑性樹脂(S)の発泡により、前記キ //||,||2)を得るようにしたことを特徴とする樹脂発泡成 形品の成形方法。

4)内を大気圧まで一気に減圧させる請求項1記載の樹脂 前記発泡剤(F)を膨張させるに際し、前記キャビティ(5 [請求項2] 前記熱可塑性樹脂(S)内に存在している 発泡成形品の成形方法。 【請求項3】 前記保持時間を調整することにより、前 記熱可塑性樹脂(S)に対する前記発泡剤(F)の浸透量およ び浸透領域を決定し得る請求項1または2記載の樹脂発 泡成形品の成形方法。

キャビティ16の立体形状が付与された樹脂発泡成形品

(42)を有する前記樹脂発泡成形品(4/11)を成形し得るよ 間より短く設定することで、発泡部(h1)および非発泡部 【精求項4】 前記保持時間を、前記熱可塑性樹脂(S) の全体に前記発池剤(F)が浸透するに要する浸透完了時 うにした請求項3記載の樹脂発泡成形品の成形方法。

間と同一またはこれより長く設定することで、全体が発 泡部(h1)とされる前記樹脂発泡成形品(H/H2)を成形し得 【請求項5】 前記保持時間を、前記熱可塑性樹脂(S) の全体に前記発泡剤(F)が浸透するに要する浸透完了時 るようにした請求項3記載の樹脂発泡成形品の成形方

する請求項1~5の何れかに記載の樹脂発泡成形品の成 【請求項6】 前記発泡剤(F)として不活性ガスを使用 形力法,

臨界状態とした超臨界流体を使用する請求項1~5の何 【請求項7】 前記発泡剤(F)として、不活性ガスを超 れかに記載の樹脂発泡成形品の成形方法。

脂やポリオレフィン系樹脂等である請求項1~7の何れ 前記熱可塑性樹脂(S)は、スチレン系樹 かに記載の樹脂発泡成形品の成形方法。 [請求項8]

[発明の詳細な説明]

の成形方法に関し、更に詳細には、熱可塑性御脂内に浸 (発明の属する技術分野) この発明は、樹脂発泡成形品 透させた発泡剤を膨張させ、これに伴う該熱可塑性樹脂 の発泡により樹脂発泡成形品を成形する方法に関するも

有の結晶化温度以上に該樹脂Sを加熱し、この後に圧力

樹脂S内へ浸透させると共に、この熱可塑性樹脂Sに固

[従来の技術] 例えば、ポリプロピレン(PP)やポリエ

臨界流体とした二酸化炭素(CO2)からなる発泡剤を利 チレンテレフタレート(PET)等、スチレン系樹脂やポ により樹脂発泡成形品を成形する方法が実用化されてい 法、(2)物理的発泡剤を使用する物理的発泡方法、(3)超 リオレフィン系樹脂等の熱可塑性樹脂を発泡させ、これ は、具体的に、(1) 化学発泡剤を使用する化学的発泡方 る。このような樹脂発泡成形品を成形する方法として

てなるペレットP1を使用して、射出装置10により樹 該熱可塑性樹脂 5を成形型 14のキャビティ 16 内へ射 図9に示すように、所定温度で分解してガスを発生する して加熱・溶融させ、この加熱シリンダ12内で前記発 泡剤の分解温度まで加熱・加圧させた時点で、溶験した 出する。この際に、熱可塑性樹脂S内で前記発泡剤が分 低分子量の有機発泡剤を熱可塑性の樹脂原料に混合させ 脂発泡成形品日を成形する方法である。すなわち、前記 ペレットP1を射出装置10の加熱シリンダ12へ投入 解・ガス化し、これにより該熱可塑性樹脂呂が発泡して [0003] このうち前記(1)の化学的発泡方法とは、

が発泡してキャビティ16の立体形状が付与された樹脂 ビティ16内へ射出する。この際に、熱可塑性樹脂8内 0に示すように、ブタンやペンタン等の低沸点有機化合 物からなる発泡剤を使用して、射出装置10により樹脂 発泡成形品日を成形する方法である。すなわち、熱可塑 性の樹脂原料からなるペレットP2を密閉された射出装 置10の加熱シリンダ12へ投入して加熱・溶融させる ンダ12内へ供給し、これら発泡剤と前記熱可塑性樹脂 Sとを物理的に充分混練させた後に、成形型 14のキャ で前記発泡剤がガス化し、これにより該熱可塑性樹脂S と共に、発泡剤供給源18から前記発泡剤を該加熱シリ 【0004】また前記(2)の物理的発泡方法とは、図1 発泡成形品日を得ることができる。 Hを得ることができる。

例えばポリプロピレン(PP)の如き熱可塑性樹脂Sを圧 ブ22を開放して発泡剤供給源18内の超臨界流体から 酸化炭素の温度および圧力を制御して得られた超臨界流 体からなる発泡剤を浸透させ、この発泡剤を気化させる 力容器20内に収容して密閉した後(図11(a))、 バル (b))。そして、熱可塑性樹脂Sに接触した発泡剤を該 [0005] 更に前記(3)のバッチ式発泡方法とは、図 ことで樹脂発泡成形品Hを得る方法である。すなわち、 なる発泡剤を前記圧力容器20内へ導入する(図11 11に示すように、固体状態の熱可塑性樹脂S内に、

(3) 003-276045 (P2003-276045A)

容器20を開放して内部圧力を解除することで、熱可塑 性樹脂S内に浸透している発泡剤を気化させて樹脂発泡 成形品 II を得ることができる (図11(c))。

【発明が解決しようとする課題】ところで、前述した

品Hしか成形することができず、例えば発泡部および非 発泡部からなる内部構造(部分発泡構造)を有する樹脂発 からなる内部構造(全体発泡構造)を有する樹脂発泡成形 泡剤を使用するために成形コストが嵩む問題、発泡剤が 題、等を共通的に内在している。また、発泡剤を混合ま たは混練させた熱可塑性樹脂Sを成形型14のキャビテ (1)~(3)に例示の樹脂発泡成形品の成形方法は、夫々に 可燃性や毒性等の危険性を有しているので人体や自然へ 悪影響を及ぼす問題、成形された樹脂発泡成形品日の外 416内へ射出して発泡させるため、全体が発泡部h1 次のような問題を内在していた。先ず、前記(1)の化学 均発泡方法および(2)の物理的発泡方法では、高価な発 面にフローマーク等が発生して品質低下を招来する問 包成形品を成形することが不可能な欠点等もあった。

易に変わってしまう問題、発泡時に熱可塑性樹脂Sの形 得られない問題を内在している。しかも、熱可塑性樹脂 Sに対する超臨界流体の浸透時間が長いため量産性が低 いと共に、大型(厚内)の樹脂発泡成形品の成形には不向 件、浸透時間、圧力等の種々要素によって発泡倍率が容 **伏を制御できないため所望とする立体形状(外形形状)を** 【0007】また(3)のバッチ式発泡方法では、温度条 きである、等の欠点を内在していた。

[0008]

【発明の目的】本発明は、前述した課題を好適に解決す るべく提案されたもので、成形コストの低減化、作業環 境の悪化防止、品質向上等を可能とする樹脂発泡成形品 の成形方法を提供することを目的とする。

(の形状に成形された前記樹脂発泡成形品を得るように れに伴う前記熱可塑性樹脂の発泡により、前記キャビテ 「課題を解決するための手段】前記課題を解決して、所 期の目的を達成するため本発明に係る樹脂発泡成形品の れにより画成された該成形型の内部キャビティへ溶融状 態の熱可塑性樹脂を供給し、前記熱可塑性樹脂の供給完 了後に、前記成形型をコアバックさせて前記キャビティ 内に空間を画成し、前記空間内へ所要圧で導入した発泡 剤を、前記熱可塑性樹脂内へ浸透させ、所要の保持時間 が経過した後に前記キャビティ内を減圧することで、熱 可塑性樹脂内に存在している前記発泡剤を膨張させ、こ 成形方法は、コアバックタイプの成形型を型閉めし、こ したことを特徴とする。

(0010)

【発明の実施の形態】次に、本発明に係る樹脂発泡成形 品の成形方法につき、好適な実施例を挙げ、添付図面を 参照しながら以下説明する。

用可能であるが、本実施例では二酸化炭素を超臨界状態 タイプの射出装置32と、コアバックタイプの成形金型 成形方法では、後で詳述する如く、前記成形金型34の 出した後に、前記発泡剤供給源36からの発泡剤Fを該 キャビティ54内へ導入し、このキャビティ54内で該 いる。従って、発泡剤が一切混合されていない熱可塑性 **らとから基本的に構成されている。すなわち本実施例の** 発泡剤Fを熱可塑性樹脂S内へ浸透させるようになって 10に示した物理的発泡方法に使用されるものと同一の 【0011】先ず、本発明の好適実施例に係る樹脂発泡 **成形品の成形方法を実施するための成形装置を、図1を** 34と、この成形金型34に連結された発泡剤供給源3 キャビティ54内へ加熱・溶融した熱可塑性樹脂Sを射 の樹脂材料からなる前記ペレットP2が使用される(図 もの)。なお発泡剤Fとしては、種々の不活性ガスが使 もとに機略説明する。この成形装置30は、スクリュー とした超臨界流体を使用する場合につき例示する。

射出装置10、すなわち従来から広く実施に供されてい るものと基本構成が同一であって、特別な変更点はない よって視練させつつ、該スクリュー42の溝に沿って加 の先端内に所定量の熱可塑性樹脂Sが貯留されたら、図 40の先端内に貯留されていた溶融状態の熱可塑性樹脂 内へ落下したペレットP2を、スクリュー42の回転に リンダ40の外周面に配設したヒーター44の熱および 混練作用によって発生する摩擦熱でペレットP2を加熱 し、加熱シリンダ40の先端部に到来するまでに溶融状 態の熱可塑性樹脂Sとする。そして、加熱シリンダ40 示しない射出シリンダによってスクリュー42を先端側 (図1の右方向)へスライドさせることで、加熱シリンダ Sを、ノズル46から高圧のもとで射出するようになっ [0012] 前記射出装置32は、図9に示した従来の ので装置構成の詳細説明は省略する。このような射出装 置32では、ホッパ38に投入されて加熱シリンダ40 熱シリンダ40の先端部に移送する。この際に、加熱シ 5113

出装置32から射出された溶融状態の熱可塑性樹脂5の と、この第1成形型50と対をなして該第1成形型50 へスライド可能に型閉めされ、前記樹脂発泡成形品Hの [0013] 成形金型34は、最終的な成形品とされる 樹脂発泡成形品H(図7および図8)の外形形状に基いた 四状成形面50 aを形成した第1成形型(キャビ型)50 外形形状に基いた凸状成形面52aを形成した第2成形 型(コア型) 5 2 とから構成され、第 1 成形型 5 0 に対し て第2成形型52が上下方向へスライドする(昇降する) 縦型タイプとされている。これら第1成形型50および 第2成形型52は、熱媒体(水またはオイル等)が流通す 2aの温度調整を行ない得るようになっており、前記射 所定温度以下への温度低下を防止して最適な発泡成形を る管路(図示せず)が延設されて夫々の成形面50a,5 行ない得るようになっている。

[0014] 前記第1成形型50は、図示しないフレー ム等に固定的に設置され、また前記第2成形型52は、

き、具体的かつ詳細に説明する。なお本実施例では、発

泡剤Fとして二酸化炭素を超臨界状態とした超臨界流体 を使用し、熱可塑性樹脂Sを発泡成形して樹脂発泡成形

品Hを成形する場合を例示する。

けられている(図2、図3)。なお、前記供給管62には からなる超臨界流体Fを、型外部へ排出する際に供され る、これら薄入孔58および逃出孔60は、前記第2成 接続した排気管には第2開閉バルブ66が配設されてい 逃出孔60が穿設されている。このうち、導入孔58に は前記発泡剤供給源36から延出した供給管62が連結 60は、キャビティ54内に導入された前記二酸化炭素 形型52が前記第1位置に到来している際にはキャビテ した際には該キャビティ54と連通状態となる位置に設 第1開閉バルブ64が配設されると共に、逃出孔60に キャビティ54と型外部とを連通する導入孔58および され、該発泡剤供給源36から送出される発泡剤として の二酸化炭素からなる超臨界流体Fが、該導入孔58を 介してキャビティ54内へ導入される。また前記逃出孔 【0015】また前記第1成形型50の側壁には、前記 ィ54と非連通状態となる(該第2成形型52の壁面に より)と共に、該第2成形型52が前記第2位置に移動

上昇させていくに際し、或る温度域および圧力域で前記 を超臨界流体という。このような超臨界流体は、気体に 比べて密度が大きく、また液体に比べて粘性が小さいた め、物質中を極めて拡散し易いという特性を有する。な 64を設けた前記供給管62を介して前記成形金型34 く、気相と液相とを生じている物質の温度および圧力を い、この時の温度および圧力を夫々臨界温度および臨界 圧力という。すなわち、超臨界状態で物質は気体と液体 との両方の特性を併せ持つので、この状態で生ずる流体 【0016】前記発泡剤供給源36は、例えば不活性ガ スの一種である二酸化炭素(CO2)を超臨界状態で貯蔵 し得る所謂ポンベ形態の貯留容器であって、導入バルブ 気相と液相との区別をなし得なくなる状態のことをい に連結されている。ここで超臨界状態とは、周知の如

(4) 003-276045 (P2003-276045A)

以上で超臨界状態となって超臨界流体としての挙動を示 【0017】次に、前述のように構成された成形装置3 0を使用した本実施例の樹脂発泡成形品の成形方法につ お前記二酸化炭素は、臨界温度が31.2℃、臨界压力が7.38MPaとされ、この臨界温度以上、臨界压力 すようになる。

50から離間してキャビティ54が露出した型開き状態 ロークだけ後退するよう制御すると、前記第2成形型5 するよう制御すると、前記第2成形型52が最上位置で ある第3位置へ上昇し、該第2成形型52が第1成形型 例えば流体圧シリンダ56におけるロッド56aに連結 ッド56aが最大に前進(延出)するよう制御すると、前 該第2成形型52が第1成形型50に密着して型閉め状 態となる(図1に実線表示)。また前記流体圧シリング5 6を、ロッド56aが最大に前進した位置から所定スト 2が第1位置から該ストローク分だけ離間した第2位置 へ上昇し、該第2成形型52が第1成形型50に対して コアバックした状態となる(図1に1点鎖線表示)。更に 前記流体圧シリング56を、ロッド56aが最大に後退 記第2成形型52が最下位置である第1位置へ降下し、 されている。これにより前記流体圧シリング56を、 となる(図1に2点鎖線表示)。

温度より適度に高い温度(但し、融点以下の温度)とする 適切とされる。また、前記逃出孔60に配設した前記第 1成形型50ヘ型閉めすると共に前記第1位置に保持さ ことが望ましく、例えば熱可塑性樹脂Sとしてポリプロ ピレン(PP)を使用する場合は110~160℃程度が 【0018】先ず成形準備として、前記成形金型34に おいては、ロッド56aが最大に前進(延出)するよう前 記流体圧シリンダ56を制御して、第2成形型52を第 a,52aの温度は、射出される熱可塑性樹脂Sの軟化 せる一方、夫々の成形型50,52における成形面50 a,52aを所定温度に加熱保温する。なお成形面50 2開閉バルブ66は全閉した状態に調節しておく。

前記射出装置32において、前述したようにペレットP 8に整合させたもとで、これらノズル46および注入口 2を順次加熱する。そして、加熱シリンダ40の先端内 に所定量の溶融した熱可塑性樹脂Sが貯留されたら、射 出装置32のノズル46を前記成形金型34の注入口6 68を介して該熱可塑性樹脂Sをキャビティ54内へ射 【0019】成形金型34での成形準備が完了したら、 出(供給)する(図2)。

第2位置ヘコアバックさせる(図3)。これにより、第2 ら、第2成形型52の成形面52aと熱可塑性樹脂Sと する空間7.0が画成される。このとき前記熱可塑性樹脂 の温度は、第1成形型50および第2成形型52の夫々 内へ該熱可塑性樹脂Sが充填されたら、ロッド56aが 所定ストロークだけ後退するよう前記流体圧シリング5 6を制御して、前記第2成形型52を第1位置から前記 成形型52が熱可塑性樹脂Sから離間するようになるか の間に、該第2成形型52の移動分に相当する厚みを有 【0020】前記成形金型34に対する前記熱可塑性樹 脂Sの射出が完了し、該成形金型34のキャビティ54 の成形面50g,52aの温度と略同一となっており、 射出時の溶融状態から半溶融状態に変化している。

二酸化炭素からなる超臨界流体Fを、前記導入孔58を 2のコアバックが完了したら前記第1開閉バルブ64を 全開にして、前記発泡剤供給源36内に貯蔵されている 【0021】前記第2成形型52を第2位置ヘコアバッ クさせることで、前記導入孔58と該空間70(キャビ ティ54)とが連通状態となる。従って、第2成形型5 介して前記キャビティ54の空間70へ導入する(図

(5) 003-276045 (P2003-276045A)

4)。これにより、空間70内へ導入された前記程臨界 流体下は、所要の圧力が付与されているので熱可塑性協 脂Sの上面から碁熱可塑性樹脂S内へ徐々に浸透してい く。このとき超臨界流体Fの導入状態は、所定の時間に 亘って保持する必要があるが、後述するように、この保 時時間は該超臨界流体Fの浸透量および浸透網域に応じ

気に大気圧まで減圧させるのが望ましく、このように瞬 を膨張させるに際しては、前記第2開閉バルブ66を瞬 時に大気圧まで減圧することで熱可塑性樹脂S内に存在 全閉とすると共に第2開閉バルブ66を全開とするため に、キャビティ54内が大気圧まで減圧されることにな る。このように、キャビティ54内が大気圧まで減圧さ で、前記熱可塑性樹脂S内に浸透している超臨界流体F 時(例えば5秒以内)に全開にしてキャビティ54内を一 【0022】所定の保持時間が経過したら、前記第1開 閉バルブ64を全閉して発泡剤供給源36からの超臨界 内を減圧させる。すなわち、前記第1開閉バルブ64を れることにより、熱可塑性樹脂S内へ浸透して存在して いる発泡剤としての二酸化炭素からなる超臨界流体Fは 急激に膨張するので、該熱可塑性樹脂Sが発泡してキャ している超臨界流体ドが均一的に膨張してガス化するよ 流体Fの導入を停止する一方、前記逃出孔60に設けた 第2開閉バルブ66を全開とすることでキャビティ54 ビティ54内全体に膨張する (図5および図6)。ここ うになり、セル径の均一化を図り得る。

[0023]前記キャビティ54内を大気圧まで減圧し、また成形面50a,52aの冷却を図ることで、熱可塑性樹脂Sは該キャビティ54の形状に発泡すると同時に冷却され、所要時間経過後には略完全に固化する。そして、所要の外形形状を有する樹脂発泡成形品目の固化が完了したら、ロッド56aが最大に後退するよう前記流体圧シリング56を削抑し、第2成形型52を第1成形型50から離間させて型開きしたもとで、当該樹脂発泡成形品日を服型する。

【0024】ここで本実施別に係る樹脂発泡成形品の成形方法では、前述した保持時間の設定により、前記熱可塑性樹脂Sに対する発泡剤Fの浸透量および浸透領域を決定し得るようになっており、この保持時間を長く設定する程に発泡剤Fの浸透量が多くなると共に浸透領域が拡大する。そして、例えば前記保持時間を、前記熱可塑性樹脂Sの全体に発泡剤Fが浸透するに要する浸透完可時間より短く設定した場合には、該熱可塑性樹脂Sに発泡剤Fが浸透するに要する浸透完了時間より短く設定した場合には、該熱可塑性樹脂Sに発泡剤Fが浸透領域とができるため(図

5)、図7に示した発泡部11および非発泡部12からなる内部構造(部分発泡構造)を有する樹脂発泡成形品H(H1)を成形することができる。

(10025)また前記保持時間を、前記熱可塑性樹脂Sの全体に発泡剤Fが浸透するに要する浸透完丁時間と同一に設定した場合には、該熱可塑性樹脂Sの全体に発泡剤Fが浸透するようになるため(図6)、図8に示した全体が発泡剤 1 とされる内部構造(全体発泡構造)を有する簡階発泡成形品 1 とされる内部構造(全体発泡構造)を有する樹脂発泡成形出(112)を成形することができる。更には、前記保持時間を、前記集可塑性樹脂Sの全体に発泡和Fが浸透するに要する浸透完丁時間より長く設定することを前提としたもとで、この保持時間を設定調整すれば発泡倍率をコントロールすること可能である。すなかち、保持時間を長くする程に、熱可塑性樹脂Sに対する系泡剤用の浸透量が多くなるため、発泡機性樹脂Sに対する発泡剤の浸透量が多くなるため、発泡機や静電とができることが、本類出題人による発泡成形試

[0026]また、前記キャビティ54内へ導入する前記務池和Fの圧力を調整すれば、セル径の大きさをコントロールすることが可能である。具体的には、前記発泡剤Fの圧力を高く設定する程に、セル径が微細化されかつ均一化されることが、本願出願人による発泡成形試験から確認された。

【のの27】なお前記実施例では、発泡剤Fとして二酸化炭素を超臨界状態とした超路界流体を使用する場合を例示したが、亜路界状態、路界状態または通常状態の二酸化炭素を発泡剤Fとして使用することも可能である。但し、熱可塑性樹脂Sに対しては、二酸化炭素を超臨界状態とした超臨界流体が最も浸透し易く、発泡成形に係る時間短糖化および効率化等を図るうえでは有利である。また発泡剤Fは、前記二酸化炭素だけに限らず、これ以外に窒素等の不活性ガスを使用することも可能であ

[0028]また前記実施例においては、二酸化炭素を担臨界状態で貯蔵し得る発泡剤供給源36を例示したが、例えば前記供給管62の途中に適宜の加熱装置および/または加圧装置(ポンプ等)を配設し、これら装置にびっまり二酸化炭素を超臨界状態にしてから前記キャビティ54内へ導入する構成とすれば、該発泡剤供給源36は、二酸化炭素を理臨界状態、臨界状態または通常状態で貯蔵するものに代用することが可能である。

[表]]

<b>黎可望在</b>	対出	装み	- 温度			成形	条件	
村質	REAR (C)	2	FRONT (CC)	当的温度 (で)	金型温度(ひ)	発泡剤圧力 保持時間 矯圧時間 (MPa) (秒) (秒)	保持時間 (秒)	城氏時間 (約)
#970[b)	180	190	180	165	110	7	9	2

ここで表1は、図1に示した成形装置30を使用して樹脂発泡成形品日を成形するに際し、本願出願人が実施した発泡成形式試験における成形条件の一例を示したものである。但し発泡剤Fは、前記実施例で例示した二酸化炭素を超臨界状態とした超臨界流体である。

[0600]

たで格(ロロ)	100
発泡倍率	Ŋ
北重	0.2
	数酯発泡点形品

施可能である。

また表2は、表1の成形条件下において発泡成形することで得られた樹脂発泡成形品日の特性を例示したものである。この表2に示したように、表1の成形条件のもとで発泡成形された樹脂発泡成形品日は、発泡倍率が約5倍となり、またセル径が臨均一の100 m程度となっており、セルが微細かつ均一に分布していることが確認されます。

[0031]このように、本実施例に係る樹脂発泡成形品の成形方法では、コアバックタイプの成形金型34を 使用したもとで、この成形金型34のキャビティ54内へ発泡剤下を導入するようにした。これにより、前記成形金型34をコアバック状態としたもで熱可塑性樹脂 Sに対する発泡剤下を場び表させて熱可塑性樹脂 Sに対する発泡剤下を膨張させて熱可塑性樹脂 Sに対する発泡剤下を砂張させて熱可塑性樹脂 Sに対ったいる。これにより射出装置 3 2は 数有のものが使用可能であるから、特別構造とした高値 を行なうようになっている。これにより射出装置 3 2は 数有のものが使用可能であるから、特別構造とした高値 を対しま装置を装備する必要がなくなって影備費用が落り 高することもないので、発泡剤下を原因とした該射出接 置32の汚れや劣化が発生することはない。

[0032]また発泡剤Fとして、低廉で供給される二酸化炭素または核二酸化炭素を超臨界状態とした超臨界流体等を使用するため、成形コストの低減化が可能となると共に、危険性を有するガス等が発生しないので作業環境の悪化防止を図ることもできる。そして成形されたり気をや臭気が発生しないと共に、外面はフローマーグ等が形成されないので、該樹脂発泡成形品日の品質向上を図り得き、更には、最終形状に画成されたキャビディ54内で発泡を行なうので、所望とする外形形状を有する樹脂発発泡店出き得ることが可能である。

[0033]一方、軟化状態の熱可塑性樹脂Sへ発泡剤 Fを浸透させるようになっているので該発池剤Fが容易に浸透するようになり、浸透に要する保持時間を大幅に短鏡することが可能である。そして前記保持時間を調算することで、内部構造の異なる(全体発泡構造、部分発泡構造)樹脂発泡成形品Hを成形することが可能であ

り、また発泡倍率を容易にコントロールすることも可能

(6) 003-276045 (P2003-276045A)

である。更には、発泡剤Fの供給圧力を調整することにより、セル径の大きさをコントロールすることも可能で より、セル径の大きさをコントロールすることも可能で 【0034】なお前記実施例では、第1成形型50に対して第2成形型52が上下方向に型間めされる縦型タイプの成形金型34を例示したが、本実施例の成形方法は、第1成形型50に対して第2成形型52が模方向へ型開めされる様型タイプの成形金型34を使用しても実

【0035】また、本願が対象とする熱可塑性樹脂Sは、例えばスチレン系樹脂やボリオレフィン系樹脂等とされ、具体的には前述したポリプロピレン(PP)やボリエチレンテレフタレート(PET)等である。

[0036]

(務明の効果)以上説明した如く、本発明に係る樹脂発 池成形品の成形方法は、樹脂を供給したコアバックタイ アの成形型のキャビティ内へ発泡剤を導入し、誘成形型 内で熱可塑性樹脂に対する飛泡剤の浸熱を存むうと共 に、読成形型内で誘発泡剤を膨張させ熱再型性樹脂の 発泡を行なうことで、所望とする形状の樹脂発泡成形晶 を得るようにした。これにより既存の桝出装置が使用可 能であから、設備費用が満むことがない利点がある。 また、桝出装置内を発成剤が温過することもないので、 発泡剤を原因とした該射出装置の汚れや劣化が発生する

ことがない。 [0037] また発泡剤として、不活性ガスの一種である二酸化炭素をは臨界状態とした超る二酸化炭素または該二酸化炭素を超臨界状態とした超路素液体等を使用するため、成形コストの低速化が可能となると共に、危険性を有するガス等が発生しないので、作業環境の現化防止を図り得る有益な効果を奏する。今外面に形成されないので、該樹脂溶泡成形品の品質向上を図り得る利点等もある。

[0038]一方、軟化状態の熱可塑性樹脂へ発泡剤を 浸透させるようになっているので鼓発泡剤が容易に浸透 するようになり、浸透に要する保持時間を大幅に短縮す ることが可能である。しかも前記保持時間を調整するこ とで、内部構造の異なる(全体飛送構造、部分報心構造 商車を容易にコントロールすることが可能であり、また溶泡 指達を容易にコントロールすることも可能となる有益な 効果を奏する。更には、発泡剤の供給圧力を調整すれ ば、セル径の大きさをコントロールすることも可能となる構造な

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好適実施例に係る樹脂彩泡成形品の成份力法を実施するための成形装置を、破断状態で示した 務場構成図である。 【図2】実施例に係る樹脂発池成形品の成形方法における第1段階を示す工程説明図であって、成形金型を型問めして第2成形型を第1位蔵に保持したもとで、射出装めして第2成形型を第1位蔵に保持したもとで、射出装

## (7) 003-276045 (P2003-276045A)

置から該成形金型のキャビティ内へ熱可塑性樹脂を射出

[図3] 実施例に係る樹脂発泡成形品の成形方法におけ る第2段階を示す工程説明図であって、第2成形型を第 2位置ヘコアバックさせることでキャビティ内に空間を 画成した状態を示している。

[図4]実施例に係る樹脂発泡成形品の成形方法におけ る第3段階を示す工程説明図であって、発泡剤供給源か らキャビティ内に画成された空間へ発泡剤を導入すると 共に、該発泡剤を熱可塑性樹脂内へ浸透させる状態を示 している。

[図5] 実施例に係る樹脂発泡成形品の成形方法におけ とで、図7に示した樹脂発泡成形品を成形する状態を示 る第4段階を示す工程説明図であって、浸透完了時間よ り短い保持時間としたもとでキャビティ内を減圧するこ LT113.

とで、図8に示した樹脂発泡成形品を成形する状態を示 【図6】実施例に係る樹脂発泡成形品の成形方法におけ る第4段階を示す工程説明図であって、浸透完了時間よ り長い保持時間としたもとでキャビティ内を減圧するこ 5127

【図7】発泡部および非発泡部からなる内部構造(部分 発泡構造)を有する樹脂発泡成形品の概略断面図であ

【図8】全体が発泡部からなる内部構造(全体発泡構造) を有する樹脂発泡成形品の概略断面図である。

[図9] 化学的発泡方法に基いて樹脂発泡成形品を成形 [図10]物理的発泡方法に基いて樹脂発泡成形品を成 形する従来の成形方法を略示した説明断面図である。 する従来の成形方法を略示した説明断面図である。

【図11】バッチ式発泡方法に基いて樹脂発泡成形品を 成形する従来の成形方法を略示した説明断面図であっ

て、(a)は、固体状の熱可塑性樹脂を圧力容器内に収容 供給源から発泡剤を圧力容器内へ導入し、該発泡剤を熱 可塑性樹脂へ浸透させる状態を示し、(c)は、加熱後に 圧力容器を開放して内部圧力を解除することで熱可塑性 して該圧力容器を密閉する状態を示し、(b)は、発泡剤 樹脂を発泡させた後、成形された樹脂発泡成形品を取出 す状態を示している。

【符号の説明】

34 成形金型(成形型) キャビティ 54

7.0

F 発泡剤

H(H1,H2) 樹脂発泡成形品

h 1 発泡部

S熱可塑性樹脂 非発泡部

(図1)

